PART5　物質輸送と情報伝達にかかわるタンパク質

目標
・生体膜を介した物質輸送を理解する。
・情報伝達にかかわるタンパク質を理解する。

Chapter1　生体膜の透過性

◆ 脂質二重膜の透過性

生体膜を透過しやすい物質

・極性がなく小さい分子　例 酸素，二酸化炭素

・脂質となじみやすい疎水性の分子　例 ステロイド系ホルモン

このような物質は，**濃度勾配**に従って高濃度側から低濃度側に移動する。

これを（　　　　）という。

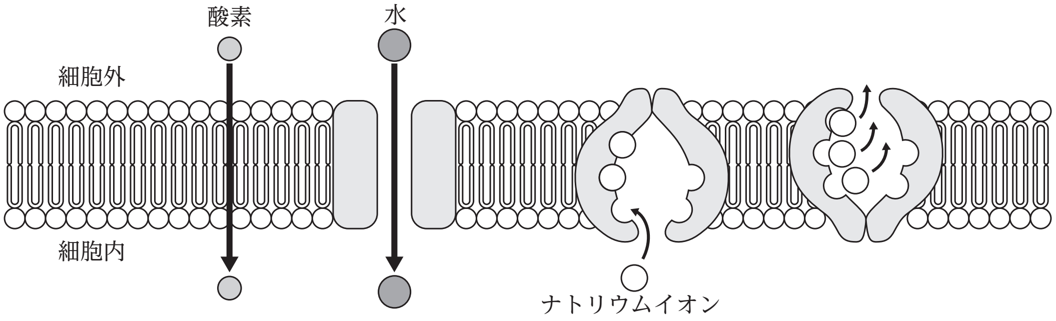
生体膜を透過しにくい物質

・正や負の電荷をもった分子　例 ナトリウムイオン，塩化物イオン

・極性がある分子　例 水，アミノ酸，糖

このような物質は，脂質二重層を貫通して存在し，物質輸送にかかわる

（　　　　　　　　）によって移動する。



輸送タンパク質の違いに応じて，生体膜がどのような物質をどのように透過させるかは異なる。このような，生体膜が特定の物質を透過させる性質を（　　　　　　　）という。

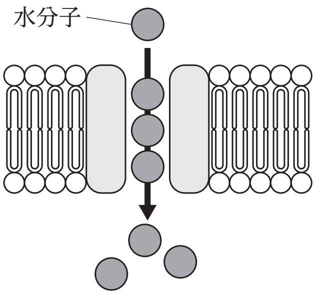
Chapter2　膜輸送にかかわるタンパク質

◆ チャネル

イオンや水などの極性分子が透過する，膜を貫通する筒状のタンパク質を（　　　　　）という。チャネルには，常に開口しているものや，開閉式になっていて通常は閉じているが刺激を受けることでタンパク質の構造が変化し，開口するものなどがある。

例 ナトリウムチャネル：Na^+を透過させるチャネル

（　　　　　　　　）：水を透過させるチャネル

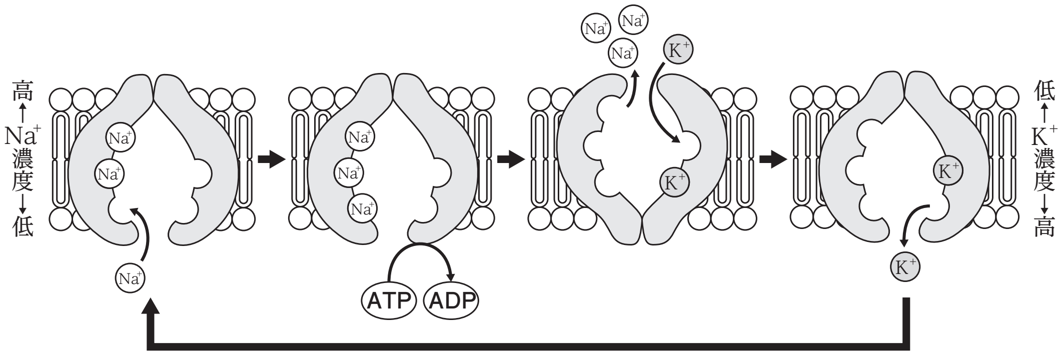


チャネルによる物質輸送は，濃度勾配に従いエネルギーを消費しない。このような物質輸送は，（　　　　　　）とよばれる。

◆ ポンプ

特定の物質を，濃度勾配によらず特定の方向に輸送するタンパク質を（　　　　　）という。ポンプによる物質輸送にはATPなどのエネルギーを必要とする。このような物質輸送は，（　　　　　）とよばれる。

例（　　　　　　　　　　）：ナトリウム - カリウム ATP アーゼ

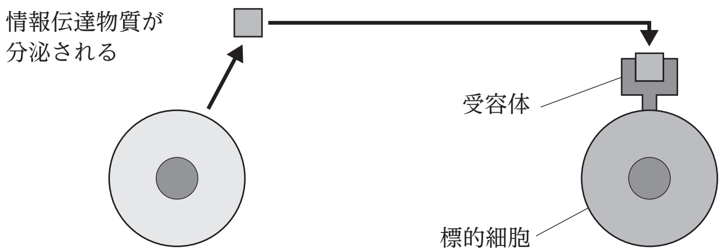


ポンプのような，輸送する物質と結合することで立体構造が変化し，その結果として膜を介した物質輸送を行うタンパク質を（　　　　）という。担体には，ポンプのように能動輸送にかかわるものや受動輸送にかかわるものもある。

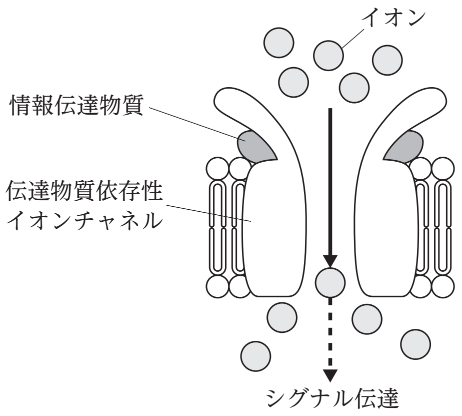
Chapter3　情報伝達にかかわるタンパク質

◆ 細胞間の情報伝達

ある細胞から放出されたホルモンなどの情報伝達物質が, 別の細胞の（　　　　　　）（レセプター）に結合することで，細胞間のシグナル伝達が行われる。情報伝達物質を受容する細胞は，（　　　　　　）とよばれる。

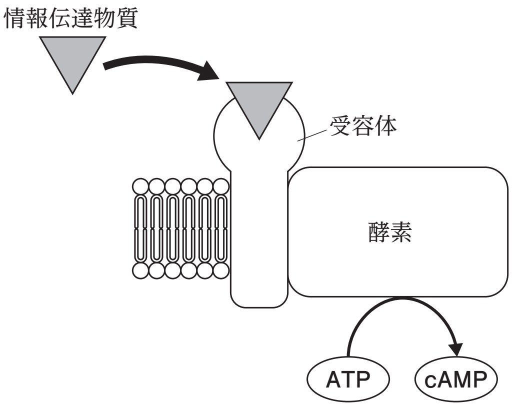


・イオンチャネル型の受容体



情報伝達物質が結合するとチャネルが開く。

・酵素型の受容体



情報伝達物質が結合すると，酵素を活性化させる。

これら以外の型の受容体も存在し，細胞間でさまざまなシグナル伝達が行われている。

まとめ

・生体膜の選択的透過性には，ポンプやチャネルなどの輸送タンパク質が大きな役割を担っている。

・細胞間の情報伝達物質は，標的細胞がもつ受容体によって受け取られる。

Chapter4　演習問題

問　（　ア　）～（　ケ　）に入る適切な語句を答えよ。ただし，同じ語句を繰り返し使っても構わない。

　生体膜を構成するリン脂質二重層を通過できるのは，脂溶性の高い分子のほか，酸素や二酸化炭素などの小さな分子である。イオンなどの水に溶けやすい物質や水分子は，生体膜を貫通して存在する膜タンパク質によって通過している。この膜タンパク質には，エネルギーを使わない（　ア　）や担体，エネルギーを使う（　イ　）などが知られている。

　（　ア　）の代表的なものに，イオンを通すものがあるが，この（　ア　）はイオン濃度の（　ウ　）ほうから（　エ　）ほうへと，決まった種類のイオンを選択的に通過させる。担体とよばれるタンパク質は，アミノ酸や糖などの低分子で極性のある物質を運搬するはたらきを担っている。代表的なものに，グルコースを運搬する輸送体があり，グルコースを細胞内に取り入れるはたらきをもつ。

　このように（　ア　）や担体で行われる濃度の勾配に従う物質輸送は（　オ　）とよばれるが，（　イ　）のようにエネルギーを用いることで濃度勾配に逆らう輸送を行うものがあり，このような輸送を(　カ　)とよぶ。例えば，動物細胞の内側はカリウムイオンの濃度が（　キ　）く，外側はナトリウムイオンの濃度が（　ク　）い。これらの濃度差は，（　ケ　）により維持されている。

第 6 講　PART5　確認問題

問 1　脂質二重層からなる生体膜には，透過しやすい物質と透過しにくい物質がある。生体膜を透過しやすい物質として最も適当なものを，次の①～④のうちから一つ選べ。

①　ナトリウムイオン　　②　水

③　アミノ酸　　④　酸素

問 2　生体膜を透過しにくい物質は，脂質二重層を貫通して存在する輸送タンパク質によって移動する。例えば（　ア　）は，イオンや水などの極性分子の通路になっている。このタンパク質による物質輸送は，濃度勾配に従いエネルギーを消費しない受動輸送である。受動輸送とは反対に(a)能動輸送は，濃度勾配に逆らって ATP などのエネルギーを利用する物質輸送である。

(1)　文中の（　ア　）に当てはまる語句として最も適当なものを，次の①～③のうちから一つ選べ。

①　チャネル　　②　ポンプ

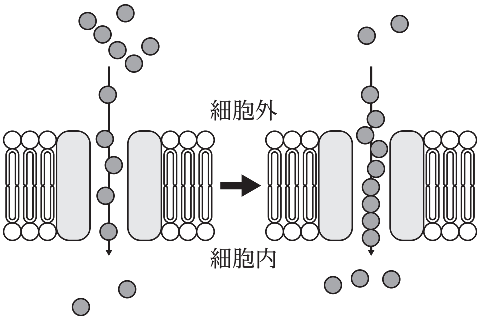
③　受容体

(2)　下線部(a)について，能動輸送を行うタンパク質として最も適当なものを，次の①～③のうちから一つ選べ。

①　チャネル　　②　ポンプ

③　受容体

(3) 次の図が表している輸送タンパク質として最も適当なものを，後の①～③のうちから一つ選べ。ただし，図中の●は輸送対象となる物質を表している。



① ナトリウムポンプ　② グルコース輸送体
③ アクアポリン

問３ 細胞間のシグナル伝達は，ある細胞から放出された情報伝達物質が，(　ア　) のもつ受容体に結合することで行われる。情報伝達にはさまざまな方法があり，情報伝達物質が受容体に直接結合して生じた cAMP を介した伝達や，情報伝達物質が（　イ　）に結合して活性化され，濃度勾配に従って物質が移動する伝達などがある。

(1) 文中の（　ア　）に当てはまる語句として最も適当なものを，次の①～④のうちから一つ選べ。
① 樹状細胞　② T 細胞
③ 標的細胞　④ 食細胞

(2) 文中の（　イ　）に当てはまる語句として最も適当なものを，次の①～③のうちから一つ選べ。
① 担体　② イオンチャネル
③ ポンプ

第６講　物質と細胞

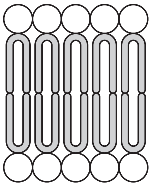
PART1　細胞の構造

(1)　(ア) 単細胞生物　(イ) 多細胞生物
　　(ウ) 真核細胞　(エ) 原核細胞

(2)　(ウ) ③，④　(エ) ①

(3)　(a) (い)，(iii)　(b) (え)，(i)
　　(c) (う)，(v)　(d) (あ)，(ii)

PART2　生体膜

(1)


(2)　流動モザイク

(3)　(ア) リボソーム　(イ) エキソサイトーシス
　　(ウ) エンドサイトーシス

PART3　タンパク質の成り立ち

問１　(ア) ④　(イ) ③

問２　(A) ③　(B) ②　(C) ①　(D) ④

PART4　化学反応にかかわるタンパク質

(1)　(ア) 触媒　(イ) 基質

(2)　酵素の立体構造が変性して失活するから。

(3)　(ウ) ①　(エ) ④

PART5　物質輸送と情報伝達にかかわるタンパク質

問　(ア) チャネル　(イ) ポンプ　(ウ) 高い　(エ) 低い
(オ) 受動輸送　(カ) 能動輸送　(キ) 高　(ク) 高
(ケ) ナトリウムポンプ

第 6 講　PART5　確認問題　解答

問 1

④

解説：
酸素や二酸化炭素のように極性がなく小さい分子や，ステロイド系ホルモンのような疎水性の分子は，生体膜を透過しやすい。

問 2

(1)　①

解説：
イオンや水などの極性分子が透過する，膜を貫通する筒状のタンパク質をチャネルという。

(2)　②

解説：
濃度勾配に逆らった物質輸送をするタンパク質をポンプといい，ATP などのエネルギーを必要とする。

(3)　③

解説：
チャネルのうち，アクアポリンは水分子のみを輸送する。水分子は，アクアポリンの筒の内部を一列になって通過することが特徴である。

問3

⑴　③

解説：

情報伝達物質を受容する細胞を標的細胞といい，細胞間のシグナルは，標的細胞がもつ受容体によって受け取られる。

⑵　②

解説：

イオンチャネル型受容体に情報伝達物質が結合すると，チャネルが開き，細胞内外の濃度勾配に従った物質輸送が行われる。